

вузах России // Россия и Европа: связь культуры и экономики: Материалы XI международной научно-практической конференции (27 февраля 2015 года). Ч.1. - Прага: Изд-во WORD PRESS, 2015. - С. 396 – 399.

13. Сабиров А.Г. Практико-ориентированный подход в преподавании социально-философских дисциплин как способ модернизации современного педагогического образования // Образование: традиции и инновации: Материалы XII международной научно-практической конференции (8 октября 2015 года). Ч.1. - Прага: Изд-во WORD PRESS, 2015. - С. 440 – 443.

5. Вебер М. Смысл «свободы от оценки» в социологической и экономической науке / Избранные произведения. – М.: Прогресс. – 1990. – С. 547 – 601.

6. Вебер М. «Объективность» социально-научного и социально-политического познания / Избранные произведения. – М.: Прогресс. – 1990. – С. 345 – 416.

7. Сабиров А.Г. Философия социально-гуманитарных наук. – Елабуга, Изд-во ЕИ КФУ, 2006. – 55 с.

8. Сабиров А.Г. Философия науки. – Елабуга, Изд-во ЕИ КФУ, 2006. – 63 с.

УДК 378

Сабирова Ф. М.¹, Дерягин А. В.²

¹к.ф.-м.н., доцент кафедры физики и информационных технологий
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Россия, г. Елабуга
fmsabir@mail.ru

²к.п.н., доцент кафедры физики и информационных технологий
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Россия, г. Елабуга
aleksder1961@mail.ru

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНОГО
ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ МЛАДШИМИ
ШКОЛЬНИКАМИ В РАМКАХ ПРОЕКТА
«ДЕТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Аннотация. Статья посвящена опыту использования элементов технологии проблемного обучения в ходе преподавания физики детям младшего школьного возраста в рамках проекта Елабужского института Казанского федерального университета «Детский университет». На примере лекции «Откуда берется электричество?» и лабораторно-практического занятия «Источники электрического тока» рассмотрена реализация конкретных проблемных ситуаций, побуждающих детей к изучению науки о природе – физике.

Ключевые слова: проблемное обучение, учебная ситуация, младший школьник, физика, электричество, заряд, источник.

Sabirova F. M.¹, Deryagin A. V.²

¹K.S.C.M. D., associate Professor of the Department of physics and information technology Federal state Autonomous educational institution "Kazan (Volga region) Federal University", Russia, Elabuga
fmsabir@mail.ru

²K.p.N., associate Professor in the Department of physics and information technologies Federal state Autonomous educational institution "Kazan (Volga region) Federal University", Russia, Elabuga
aleksder1961@mail.ru

USE OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF PROBLEM TRAINING WHEN

STUDYING PHYSICS BY YOUNGER SCHOOL STUDENTS WITHIN THE CHILDREN'S UNIVERSITY PROJECT

Abstract. The article is devoted to the experience of the use of problem-based learning technology elements in the teaching of physics to children of primary school age in the project Yelabuga Institute of Kazan Federal University "Children's University". For example, a lecture entitled "Where does the electricity?" and laboratory employment "Sources of electric current" considered the implementation of specific problematic situations that encourage children to learn about the nature of science - physics.

Keywords: problem training, educational situation, younger school student, physics, electricity, charge, source.

Развитие интереса детей к физике и технике на сегодняшний день является актуальной проблемой [1], решить которую, на наш взгляд, представляется возможным с помощью создания проблемных ситуаций, реализующихся как в ходе научно-популярных лекций, так и лабораторно-практических занятий в малых группах младших школьников. Проблемное обучение – «обучение, при котором преподаватель, систематически создавая проблемные ситуации и организуя деятельность учащихся по решению учебных проблем, обеспечивает оптимальное сочетание их самостоятельной поисковой деятельности с усвоением готовых выводов науки» [2]. Привлечение детей к поискам путей решения поставленной учебной проблемы поддерживает познавательный интерес [3]. Благоприятной основой для создания проблемных ситуаций являются занятия, проводимые в рамках проекта «Детский университет». Образовательный проект Казанского (Приволжского) федерального университета «Детский университет» рассчитан на детей от 8 до 14 лет, который в Елабуге работает на базе Елабужского института КФУ с 2011 г. [4]. Он успешно реализуется наряду с другими проектами, рассчитанными для школьников разного возраста: «ИнтелЛето», «Летняя физико-математическая школа» [5]. Занятия «Детского университета» проводятся по многим дисциплинам: литература, математика, химия, физика, астрономия, история, право и ряде других.

Авторами статьи проводились систематические лекционные и практические занятия по физике с детьми младшего школьного возраста, большинство из которых еще не были знакомы с учебным курсом физики. Поэтому на первом этапе перед детьми ставилась задача ответить на основной вопрос: «Что изучает физика?» Понятно, что, исходя из определения «Физика – наука об окружающем нас мире», необходимо, помимо представления физического определения того или иного явления, подвести их к примерам из повседневной жизни, и, тем самым подчеркнуть: знаем мы физику или нет, все, что происходит вокруг нас, подчиняется фундаментальным законам природы. Лекционные и практические занятия по физике в рамках проекта проводятся по определённой тематике: «Физика вокруг нас», «Как открывали атом», «Откуда берется электричество?», в ходе которых описываются разнообразные явления и формулируются физические законы. Естественным образом они подкрепляются наглядными экспериментами, а также выясняется проявление того или иного утверждения применительно к окружающему нас миру.

Так, само название темы лекции «Откуда берется электричество?» представляет собой формулировку проблемы, решив которую, дети с помощью преподавателей приобретают новое знание. Широкие возможности для создания проблемных ситуаций предоставлены на лабораторно-практическом занятии «Источники электрического тока», призванном для закрепления новых знаний. На лекции, сопровождаемой наглядными иллюстрациями и анимационными видео, дети знакомятся с основными этапами развития представлений об электричестве: от античности до сегодняшнего дня. Преподаватель рассказывает о происхождении понятий «электрон», «электричество»,

«заряд», «разряд», «батарея», о существовании двух видов электричества – положительном и отрицательном.

Первой проблемной ситуацией является поиск ответа на вопрос: как же человек научился использовать электричество? Для того, чтобы подвести к ответу на него, преподаватель знакомит их с историей создания устройств, с помощью которых наблюдались электрические явления: «кондуктор» Герике, электрофорная машина, электроскоп, лейденская банка, а также источников электрической энергии, начиная от гальванического элемента Вольта, генераторов переменного тока, заканчивая современными термо- и фотоэлементами.

Большой интерес вызывает у детей изучение истории использования электричества, ведь первоначально оно применялось для освещения, а первым попытался получить яркий источник света с помощью электрической дуги русский физик В.В. Петров. Затем младшие школьники знакомятся с основными принципами устройств, используемых в практике освещения: изобретениями Яблочкова, Лодыгина, Эдисона, люминесцентными и светодиодными лампами, историей строительства электрических станций. Так, первая электрическая станция в мире была запущена в 1882 году в Нью-Йорке. В России первая станция была построена в Петербурге в 1886 году для освещения Зимнего дворца.

Затем маленьким слушателями «Детского университета» задается вопрос: а когда в их родном городе Елабуге появилось электричество? Рассуждая об этапах развития электрических представлений, некоторые дети приходят к выводу, это возможно было в 20 веке, а некоторые считают, что в 19-м, но не раньше, чем в Петербурге. А потом с интересом узнают, что, оказывается, Елабуга стал одним из первых электрифицированных российских городов: в нашем городе электростанция была построена в 1902 году инженером-механиком Федором Стахеевыми предназначалась для освещения главных улиц города, а также здания строящегося епархиального училища, ныне главного здания Елабужского института КФУ, в стенах которого и проходят занятия «Детского университета».

Таким образом, в такой вполне доступной форме, создавая проблемные ситуации, можно заинтересовать младших школьников изучением такого широко используемого и знакомого им физического явления, как электричество. А в заключение лекции маленьким слушателям вручается рабочая тетрадь с вопросами и заданиями, которые они должны выполнить к практическому занятию. Например, нужно отгадать загадки:

К дальним сёлам, городам
Кто идёт по проводам?
Светлое величество! Это ... ()
По тропинкам я бегу,
Без тропинки не могу.
Где меня, ребята, нет,
Не зажжётся в доме свет. ()
Дом – стеклянный пузырек,
А живет в нем огонек.
Днем он спит, а как проснется,
Ярким пламенем зажжется. ()

Затем выполнить домашнее задание: сделать дома опыты и объяснить

1. Возьмите пластмассовую расческу, расчешите ею сухие чистые волосы (свои или мамы), поднесите ее

– к мелким кусочкам бумаги;

– к тонкой струйке воды из крана.

2. Надуйте резиновый шарик, потрите его о сухие чистые волосы или шерстяную одежду и поднесите к потолку.

Опыт показал, что изложенный исторический и отчасти теоретический материал вполне гармонично ложится в основу практических занятий. Например, после лекции «Откуда берется электричество?» дети работают в малых группах на лабораторно-практическом занятии, посвященном теме «Источники электрического тока». В начале занятия дети отчитываются по заданиям, сформулированным в рабочей тетради, вместе с преподавателем повторяют пройденный материал, также в виде рассуждений и анализа заданных преподавателем вопросов: Что такое электрический ток? Как взаимодействуют одноименные заряды, а как – разноименные? После формулировки ответов на поставленные вопросы ребята узнают, что существует два вида электризации: электризация трением и индукция. Первый вид электризации наблюдается в повседневной жизни и природных явлениях. При проведении практического занятия дети на опыте убеждаются, что если потереть одно тело о другое, то тела приобретают заряды разных знаков. Преподаватель показывает опыты по электризации трением, поясняет, что много лет назад условились считать заряд, появляющийся при электризации трением на эбонитовой палочке или янтаре отрицательным, а на стеклянной палочке – положительным.

Всякая информация успешно подкрепляется примерами из наблюдений в окружающей природе. В этом случае уместно задать вопрос: «Где в природе вы наблюдали подобные явления?» И постепенно подвести детей к ответам на вопросы: Почему, когда гладите кошку, нередко вы ощущаете легкое покалывание рук, слышите характерный треск или щелчки, а в темное время суток – видите искры. Почему аналогичное явление вы наблюдаете, когда снимаете с тела синтетическую одежду? Дети без труда отвечают, что это электрические разряды, получаемые за счет трения рук о шерсть животного или тела об одежду.

Однако у маленьких студентов «Детского университета» вызывает затруднения вопрос, почему во время грозы наблюдаем молнию и слышим раскаты грома, хотя они неоднократно встречались с этим явлением. Выдвигая разные предположения, порой даже фантастические, они вместе с преподавателем выясняют, что облака, двигаясь в атмосфере, электризуются, причем приобретают отрицательный электрический заряд, и, как только накопится значительное количество заряда, то он стекает на землю. Далее преподаватель задает вопрос: Почему в грозу слышны раскаты грома, которые следуют за молнией? Выясняется, что мощный электрический разряд разогревает вблизи себя атмосферу, а это сопровождается расширением воздуха и созданием звуковой волны. Затем преподаватель задает вопрос: Почему раскаты грома следуют с запаздыванием. Наводящая информация о значениях скоростей света и звука помогает понять детям, что именно различием скоростей распространения света и звука объясняется запаздывание между моментом, когда сверкнула молния и раздались раскаты грома. Вместе со школьниками преподаватель выясняет, для чего на бамперах легковых автомобилей крепятся резиновые ленты, а на грузовых автомобилях, перевозящих легко воспламеняемые грузы (бензин, горючий газ и т.д.) цепи – соединяющие кузов автомобиля с землей, для чего устанавливаются громоотводы, конструкция которых не изменилась аж с 17-го века.

Далее преподаватель знакомит детей со вторым видом электризации – индукцией. На практическом занятии демонстрируется следующий опыт: на электрическую лампочку устанавливается сначала металлическая линейка, затем пластмассовая, причем так, чтобы в обоих случаях линейка находилась в равновесии. Если пластмассовую расческу наэлектризовать и поднести к металлической линейке, то дети видят, что линейка начинает вращаться, приближаясь к расческе за счет притяжения разноименных зарядов. Ставится вполне логичный вопрос: откуда же на изначально нейтральной линейке появились заряды? Дети сами приходят к выводу, что этот вид электризации является электризацией индукцией, то есть наведенной. Далее следует пояснение преподавателя, которые оказываются вполне понятны маленьким

слушателям: электризацию индукцией можно объяснить на основе микроструктуры вещества. В металлах – имеются свободные электроны, которые могут свободно перемещаться. Когда к незаряженной металлической линейке подносят заряженное тело (расческу), электроны смещаются либо к подносимому заряженному телу, либо от него, в зависимости от знака его заряда, в результате линейка приобретает заряд противоположного знака и начинает притягиваться к заряженному телу (расческе).

А теперь предлагается новый опыт: вместо металлической линейки устанавливается деревянная линейка и задается вопрос: «Как же поведет себя деревянная линейка?» Удивительно, что поведение металлической и деревянной линейки одинаково, несмотря на то, что они изготовлены из разных материалов, ведь известно, что металл – это проводник электричества, а дерево электричество не проводит, то есть дерево – изолятор, или, на языке физики, диэлектрик. Выясняется, что в диэлектриках, таких как пластмасса или дерево, ни положительные, ни отрицательные заряды не могут свободно перемещаться. Но, оказывается, что, когда заряженное тело подносят к диэлектрическому телу, конфигурация молекул, из которых состоит диэлектрик, искажается таким образом, что его поверхность, обращенная к заряженному телу, окажется заряженной, причем знак заряда станет противоположным.

В ходе практического занятия, организованного с малыми группами школьников, демонстрируются опыты с электрофорной машиной, об истории создания и конструкции которой дети узнали, прослушав лекцию «Откуда берется электричество». В этой машине механическая энергия преобразуется в электрическую энергию: диски этой машины приводятся во вращение в противоположных направлениях, и в результате трения щеток о диски на кондукторах машины накапливаются заряды противоположного знака. Дети вместе с преподавателем Детского университета наблюдают сильный разряд, сопровождающийся громким щелчком. Оказывается, это модель природных явлений, многократно наблюдаемых маленькими слушателями: это молния и гром в миниатюре.

Далее преподаватель знакомит детей с устройствами, предназначенными для обнаружения наэлектризованности тел: султанчиками, электроскопами и электрометрами, показывает на примере использования этих устройств ту или иную степень наэлектризованности тел: расчески, линейки и др. Естественным продолжением занятий является знакомство с принципом действия гальванических элементов химического элемента тока на примере демонстрации модели первого источника тока: в прозрачный сосуд помещаются медный и цинковый электроды, подключенные к гальванометру. Если налить в сосуд соленую воду, то стрелка амперметра отклоняется, показывая ток, который появляется за счет химической реакции электродов в электролите. Это аналог гальванического элемента, например, батарейки от карманного фонарика.

Познакомившись с принципом действия простейшего источника электрической энергии, как правило, дети сами создают проблемную ситуацию, задав естественный вопрос: «Откуда берется электричество в розетке?». Для того, чтобы ответить на него, рассматривается несложное устройство, представляющий собой физический маятник. На лабораторном штативе в верхней части подвижно закреплена велосипедная спица, нижняя часть которой ввинчивается в сердечник катушки электромагнитного реле. К выводам катушки припаивается светодиод, а в основании штатива закрепляется магнит. Если вывести этот маятник из равновесия, то возникают колебания, при этом катушка проходит вблизи постоянного магнита, и светодиод ярко вспыхивает. Преподавателем делаются пояснения, что наблюдается электромагнитная индукция, лежащая в основе современных источников электрической энергии – электрических генераторов.

Прежде чем познакомить детей со следующим источником электрической энергии, преподаватель задает вопрос: «Можно ли энергию света преобразовать в

электрическую энергию?» Дети начинают вспоминать, что оказывается есть такие устройства в электронных игрушках, калькуляторах и пр. Преподаватель подводит детей к определению понятия фотоэлемента как устройства, преобразующего световую или солнечную энергию в электрическую. Чтобы продемонстрировать принцип действия фотоэлементов, к элементу солнечной батареи подключается светодиод от сувенира «светящийся кубик льда». Если поднести этот элемент к окну или иному источнику света – светодиод начинает переливаться разными цветами. Фотоэлементы являются альтернативными источниками электрической энергии, которые в настоящее время нашли широкое применение в быту и производстве.

Таким образом, опыт преподавания в рамках проекта «Детский университет» показал, что для повышения интереса к физике на занятиях с младшими школьниками необходимо использовать элементы проблемного обучения, сочетая самостоятельную поисковую деятельность детей с усвоением готовых выводов науки об окружающем мире, проводя при этом параллель между законами физики и встречающимися в повседневной жизни природными явлениями, устройствами и закономерностями. В итоге привлекается внимание ребенка на начальном этапе обучения, возбуждается познавательный интерес, активизируется его мыслительная деятельность, направленная на изучение явлений природы.

Список литературы:

1. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. — М., 2002. С. 218-219.
2. Махмутов М.И. Теория и практика проблемного обучения. – Казань: Таткнигоиздат, 1972. С.288-289.
3. Петрова Е.Б., Сабирова Ф.М. Фестиваль школьных учителей в Елабуге// Физика в школе. - 2015. - № 8. - С. 46-48.
4. Шурыгин В.Ю. Особенности реализации педагогических проектов для школьников в Елабужском институте КФУ // Академическая наука –проблемы и достижения: материалы VIII Международной научно-практической конференции, 15–16 февраля 2016, Т. 1. – North Charleston, SC, USA: CreateSpace, 2016. – С. 79–82.
5. Шурыгин В.Ю., Дерягин А.В. Развитие технических способностей одаренных детей во внеклассной работе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №2; URL: <http://www.science-education.ru/108-8773>.

УДК 37.03+378

Савина Н. Н.

канд. пед. наук, профессор кафедры педагогики ФГАОУ ВО
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»,
Россия, г. Елабуга

E-mail: nanikosavina@mail.ru

РАЗВИВАЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ В ПРОЦЕССЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ-ИССЛЕДОВАТЕЛЯ

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения дидактической системы проблемного обучения в решении сложных задач развития человека, обусловленных вызовами нового века и, в частности, в процессе подготовки будущего учителя к профессионально-исследовательской деятельности. Особый акцент при этом сделан на выявленном М.И. Махмутовым сходстве методов научного познания и проблемного обучения и той роли, которую он отводил исследовательскому принципу в обучении. Кроме этого, раскрывается опыт применения проблемного обучения в